

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-92777

(43)公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 1 L 21/304

21/308

識別記号

3 2 1

3 4 1

F I

H 0 1 L 21/304

21/308

3 2 1 B

3 4 1 M

G

審査請求 未請求 請求項の数8 書面 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平8-279819

(22)出願日 平成8年(1996) 9月12日

(71)出願人 000184713

コマツ電子金属株式会社

神奈川県平塚市四之宮2612番地

(72)発明者 甲斐 文隆

宮崎県宮崎郡清武町大字木原1112番地 コ

マツ電子金属株式会社宮崎工場内

(72)発明者 前田 正彦

宮崎県宮崎郡清武町大字木原1112番地 コ

マツ電子金属株式会社宮崎工場内

(72)発明者 川手 賢司

宮崎県宮崎郡清武町大字木原1112番地 コ

マツ電子金属株式会社宮崎工場内

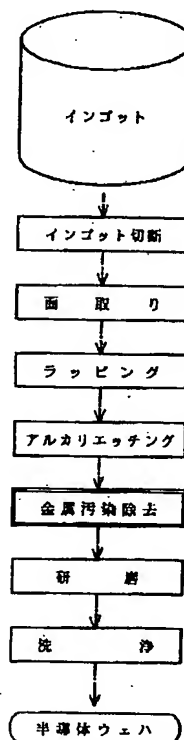
(74)代理人 弁理士 衛藤 彰

(54)【発明の名称】 半導体ウェハの製造方法

(57)【要約】

【目的】 アルカリエッチングされた半導体ウェハであって、金属汚染を防止できる半導体ウェハの製造方法を提供する。

【解決手段】 半導体インゴットを切断しウェハを得る。切断されたウェハの周縁部を面取りする。面取りされたウェハをラッピングにより平坦化する。平坦化されたウェハをアルカリエッチングする。アルカリエッチングされたウェハを希釈した混酸液を使用して酸洗浄する。酸洗浄されたウェハの表面を研磨する。研磨されたウェハを洗浄する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 平坦化されたウェハをアルカリエッチングし、アルカリエッチングされたウェハを研磨して半導体ウェハを得る半導体ウェハの製造方法において、アルカリエッチングされたウェハの表面に付着している金属を除去する金属汚染除去工程を設けたことを特徴とする半導体ウェハの製造方法。

【請求項2】 金属汚染除去工程がアルカリエッチング工程と研磨工程の間に設けられたことを特徴とする請求項1記載の半導体ウェハの製造方法。

【請求項3】 金属汚染除去工程が酸洗浄であることを特徴とする請求項1記載の半導体ウェハの製造方法。

【請求項4】 金属汚染除去工程が温水洗浄であることを特徴とする請求項1記載の半導体ウェハの製造方法。

【請求項5】 酸洗浄の洗浄液が、 $\text{HF}$ 、 $\text{HF}/\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{HF}/\text{HNO}_3$ 、 $\text{HF}/\text{HNO}_3/\text{CH}_3\text{COOH}$ かならなる群から選ばれた少なくとも1つを含む洗浄液であることを特徴とする請求項3記載の半導体ウェハの製造方法。

【請求項6】 酸洗浄の洗浄液が、平坦度を劣化させない濃度であることを特徴とする請求項5記載の半導体ウェハの製造方法。

【請求項7】 酸洗浄の洗浄液が $\text{HF}/\text{HNO}_3$ または $\text{HF}/\text{HNO}_3/\text{CH}_3\text{COOH}$ の混酸液であり、該混酸液の水の濃度が70%以上であることを特徴とする請求項3記載の半導体ウェハの製造方法。

【請求項8】 酸洗浄の洗浄液が $\text{HF}/\text{HNO}_3$ または $\text{HF}/\text{HNO}_3/\text{CH}_3\text{COOH}$ の混酸液であり、該混酸液の水の濃度が70%以下であると共に、洗浄時間が平坦度を劣化させない時間であることを特徴とする請求項3記載の半導体ウェハの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する分野】本発明は、アルカリエッチングした後に、表面を研磨して得られる半導体ウェハの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ラッピングや平面研削により平坦化されたウェハには、その表裏両面に平坦化処理による加工歪が生じるため、これを除去するためにエッチングされている。このエッチングのエッチング液としては、 $\text{KOH}$ や $\text{NaOH}$ などのアルカリエッチング液と、混酸などの酸エッチング液とがある。

【0003】ここで、それぞれのエッチングについて比較する。例えば、アルカリエッチング液として $\text{NaOH}$ の40%水溶液を使用した場合のエッチングレートは4.0 $\mu\text{m}/\text{分}$ である。一方、酸エッチング液として混酸が40%の混酸液を使用した場合のエッチングレートは10 $\mu\text{m}/\text{分}$ である。したがって、同程度の濃度のエッチング液であっても、酸エッチングのレートがかなり

大きいと言える。

【0004】さらに、アルカリエッチングの特徴としては、上記したように酸エッチングに比べてそのエッチングレートが遅いのに加え、図4に示すように、表面のP-V値は高く、いわゆるラフネスの大きな状態となるものの、ラッピングで得られた平坦度は維持される。その一方、酸エッチングにおいてはエッチングレートが大きいことから、図5に示すように、平坦度が損なわれやすく、TTV値が高い。その反面、表面は滑らかでP-V値は小さくなるのが特徴である。この酸エッチングにより平坦度を確保する方法としては、スピンエッチングなどの方法があるが、これは枚葉式であるためバッチ方式に比べるとその生産性が悪い。

【0005】そこで、デバイス工程における歩留りの向上を意図して、近年のバッチ方式のエッチング工程においては平坦度の維持が容易なアルカリエッチングが多く採用されるようになってきている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、アルカリエッチングは、そのエッチング特性として金属汚染の除去能力が低いため、アルカリエッチングをする前のウェハ表面に金属汚染があった場合は、アルカリエッチングを施しても半導体ウェハには金属汚染が残留しやすいという問題点があった。また、アルカリエッチング液としては、 $\text{KOH}$ や $\text{NaOH}$ といった水酸化金属の水溶液が汎用されるため、エッチングすることによりカリウムやナトリウムといった金属イオンが逆に残留する結果となり、これが金属汚染となる場合があるという問題点があった。本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、アルカリエッチングされた半導体ウェハであって、金属汚染を防止できる半導体ウェハの製造方法を提供することを目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】このため本発明では、平坦化されたウェハをアルカリエッチングし、アルカリエッチングされたウェハを研磨して半導体ウェハを得る半導体ウェハの製造方法において、アルカリエッチングされたウェハの表面に付着している金属を除去する金属汚染除去工程を設けるようにしたものである。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明は、アルカリエッチングにより除去されなかった、またはアルカリエッチングにより新たに付加された金属汚染を、アルカリエッチング工程の後に金属汚染除去工程を設けて除去するようにしたものであり、この金属汚染除去の方法としては $\text{HF}$ の水溶液や希釈した混酸液といった洗浄液を使用して酸洗浄するものや、温水により洗浄する方法がある。

【0009】この内、酸洗浄による方法においては、アルカリエッチングにより得られた半導体ウェハの平坦な形状を損なわないために、洗浄によりエッチング除去さ

れる量を $5.0\mu\text{m}$ 程度以下になるように、洗浄液のエッチング性を低くする。このためには、酸洗浄液としてエッチング速度の遅いHFの水溶液や、HF/HNO<sub>3</sub>、HF/HNO<sub>3</sub>/CH<sub>3</sub>COOHといった混酸を水で希釈して水の濃度が70～90%程度の混酸液などが好適である。

【0010】尚、これらに限らず濃度や処理時間を調整することによりHF/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、HCl、HCl/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>等の水溶液も使用できる。

【0011】さらに、酸性の薬液を使用することなく、酸洗浄の代わりに温水による洗浄も効果的で、この温水洗浄(50～100℃)をすることによりNa、Fe、Znといった金属汚染の除去には良好な結果が得られる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の各実施例を図面に基づいて説明する。

#### 実施例1

図1は実施例1の製造方法の工程図、図2は実施例1の製造方法により製造された半導体ウェハの金属汚染レベルの変化を示すグラフである。

【0013】図1に示すように、本実施例1の製造方法は次の工程からなる。

(1) 半導体インゴットを切断しウェハを得る。

(2) 切断されたウェハの周縁部を面取りする。

(3) 面取りされたウェハの表面および裏面の切断面をラッピングにより平坦化する。この際、ラッピングにより表面および裏面には加工歪が生じる。

【0014】(4) 平坦化されたウェハをアルカリエッチングし、ラッピングにより生じた加工歪を除去する。このアルカリエッチング液としてはNaOHを使用し、その取代として片面を $5\sim 30\mu\text{m}$ 程度エッチングすることにより、加工歪は取り除かれる。さらに、ウェハ全体としての平坦度は維持され、このアルカリエッチング後のTTV値は約 $1.0\mu\text{m}$ 程度となる。

【0015】アルカリエッチングされたウェハの表面には、Na、Al、Feといった金属汚染が $10^{13}\text{ atoms/cm}^2$ 程度残存しており、これを除去せずに熱処理をした場合は、ウェハの結晶内部へのコンタミネーションを生じさせることになるため、次に示す金属汚染除去工程としての酸洗浄を行う。

【0016】(5) アルカリエッチングされたウェハを酸洗浄する。この酸洗浄においては、アルカリエッチングで維持された平坦度を損失しないために、洗浄液とし

て混酸(HF/HNO<sub>3</sub>/CH<sub>3</sub>COOH)を希釈した水の濃度が90%の混酸液を得、この混酸液を使用しバッチ式による洗浄を60秒間程度行う。その結果、図2に示すように上記した酸洗浄前の金属汚染レベルを指数100とすると、この酸洗浄によりその金属汚染レベルが激減することがわかる。

【0017】また、酸洗浄後のTTV値を測定すると $1.0\mu\text{m}$ 程度と殆ど変化がなく、平坦度への影響が殆どないと言える。

【0018】(6) 酸洗浄されたウェハの表面を研磨する。

(7) 研磨されたウェハを洗浄する。

#### 【0019】実施例2

図3は、実施例2の製造方法により製造された半導体ウェハの金属汚染レベルの変化を示すグラフである。上記実施例1では、アルカリエッチングされた半導体ウェハを酸洗浄することにより、金属汚染を除去していたが、本実施例2においては酸洗浄液を使用せずに温水洗浄を使用したもので、図3に示すように洗浄後の金属汚染レベルは水温の上昇に伴い効果が高くなることがわかる。この温水洗浄によると、酸洗浄に比べその金属除去能力はやや劣るものの、薬品を使用しないため安全性が高く、しかも平坦度への影響は全くないと言ってよい。

【0020】

【発明の効果】本発明では以上のように構成したので、アルカリエッチングを経て製造される半導体ウェハの問題となる金属汚染を防止することができるという優れた効果がある。特に近年の半導体ウェハの製造工程においては、SOI基盤の製造や酸化膜耐圧測定における酸化膜の形成処理や、ドナーキラー処理などといった熱処理工程が多く用いられていることから、高品質の半導体ウェハを製造するためには、この製造方法は必要不可欠であるといえる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の製造方法の工程図である。

【図2】実施例1の製造方法により製造された半導体ウェハの金属汚染レベルの変化を示すグラフである。

【図3】実施例2の製造方法により製造された半導体ウェハの金属汚染レベルの変化を示すグラフである。

【図4】アルカリエッチングにより得られた半導体ウェハの側断面図である。

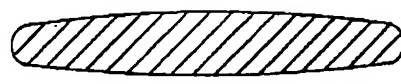
【図5】酸エッチングにより得られた半導体ウェハの側断面図である。

【符号の説明】

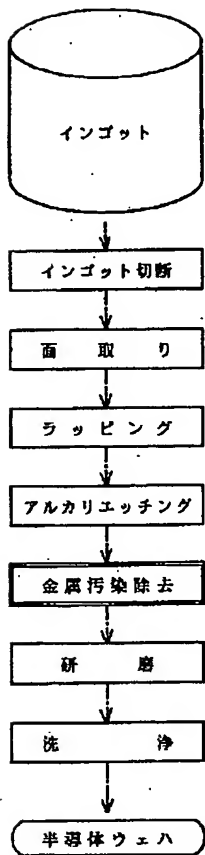
【図 4】



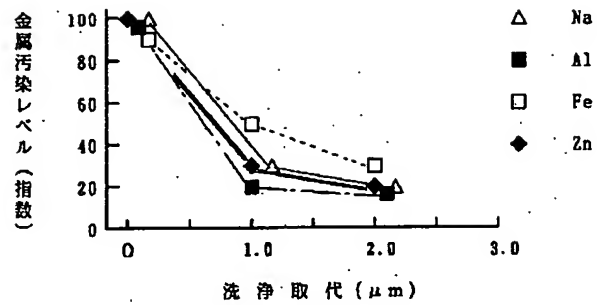
【図 5】



【図 1】



【図 2】



【図 3】

